N° 82-003-X au catalogue
ISSN 1209-1375

Rapports sur la santé

Valeurs de référence pour la force de préhension des Canadiens de 6 à 79 ans : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013

par Suzy L. Wong

Date de diffusion : le 19 octobre 2016

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca.

Vous pouvez également communiquer avec nous par :

Courriel à STATCAN.infostats-infostats.STATCAN@canada.ca

Téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros sans frais suivants :

- Service de renseignements statistiques 1-800-263-1136
- Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants 1-800-363-7629
- Télécopieur 1-877-287-4369

Programme des services de dépôt

- Service de renseignements 1-800-635-7943
- Télécopieur 1-800-565-7757

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.gc.ca sous « Contactez-nous » > « Normes de service à la clientèle ».

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, les entreprises, les administrations et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Signes conventionnels dans les tableaux

Les signes conventionnels suivants sont employés dans les publications de Statistique Canada :

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
0	zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0^s	valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
^{p}	provisoire
^{r}	révisé
x	confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
^{E}	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié
*	valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p<0,05$)

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2016

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'entente de licence ouverte de Statistique Canada.

Une version HTML **est aussi disponible.**

This publication is also available in English.

Valeurs de référence pour la force de préhension des Canadiens de 6 à 79 ans : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013

par Suzy L. Wong

Résumé

Contexte : La force de préhension est une mesure de la force musculaire globale, et elle a été associée à l'incapacité, à la morbidité et à la mortalité. Des données normatives sont utilisées pour interpréter les mesures de la force de préhension d'une personne, mais il n'existe pas de valeurs de référence canadiennes s'appliquant à une grande fourchette d'âge.

Données et méthodes : Les données portent sur 11 108 personnes de 6 à 79 ans ayant participé à l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé de 2007 à 2013, et dont la force de préhension de la main droite et de la main gauche a été mesurée à l'aide d'un dynamomètre à main. Une régression quantile a été utilisée pour élaborer des équations de référence pour les hommes et les femmes concernant la force de préhension maximale, de la main droite et de la main gauche pour certains centiles en fonction de l'âge, de la taille et du poids.

Résultats : Les valeurs de référence obtenues pour la force de préhension augmentent durant l'enfance et l'adolescence, atteignent un sommet vers 40 ans, puis diminuent. Elles sont plus élevées pour les hommes que pour les femmes, les différences entre les sexes étant plus faibles durant l'enfance qu'à l'adolescence et à l'âge adulte. Les différences entre les valeurs de référence pour la force de préhension maximale et la force de préhension de la main droite et de la main gauche varient selon l'âge et le sexe.

Interprétation : À partir d'un grand échantillon représentatif de la population nationale en santé, des équations de référence ont été élaborées pour évaluer la force de préhension des Canadiens de l'enfance jusqu'à un âge adulte avancé. Ces équations peuvent servir à déterminer les valeurs de référence pour une personne en fonction de l'âge, du sexe, de la taille et du poids.

Mots-clés : Dynamomètre, force de préhension, force musculaire, données normatives, normes, équations de référence

La force de préhension est une mesure simple, rapide et fiable de la force maximale volontaire de la main[1,2]. Elle sert à évaluer les blessures aux mains[2] et constitue un indicateur de la force musculaire globale, de l'état nutritionnel, de la masse musculaire et de la distance de marche[1]. La force de préhension est aussi un marqueur de l'hypertension et du diabète de type 2[3] et un facteur de prédiction de mortalité toutes causes confondues ainsi que par maladie cardiovasculaire ou non cardiovasculaire, de crise cardiaque, d'accident vasculaire cérébral[4], d'incapacité et de complications chirurgicales[5].

À partir de données normatives, il est possible d'évaluer la force de préhension d'une personne en particulier par rapport à une population de référence. Des normes en matière de force de préhension, ou valeurs de référence, ont été établies pour évaluer les blessures à la main, fixer des objectifs de traitement, évaluer les résultats des traitements chirurgicaux et déterminer la capacité d'un patient à retourner au travail[6]. Il existe des normes distinctes pour chaque main – gauche et droite, ou dominante et non dominante. Plus récemment, à mesure que l'intérêt porté à la force de préhension s'est étendu au-delà de l'évaluation de la fonction de la main pour toucher aussi l'évaluation de la force musculaire globale, de l'état nutritionnel et de l'invalidité[1,5], les normes ont été définies comme correspondant à la force de préhension maximale mesurée dans l'une des deux mains[1].

Les normes relatives à la force de préhension sont stratifiées en fonction de l'âge et du sexe. La taille et le poids peuvent aussi être pris en compte afin d'établir des normes plus précises[1]. En règle générale, la population de référence est en santé, bien que des normes aient été publiées pour des populations particulières, comme les adultes plus âgés atteints d'un problème de santé chronique[7].

De nombreuses études ont établi des normes pour la force de préhension, mais certaines étaient fondées sur des échantillons de petite taille ou non représentatifs à l'échelle nationale[1]. En outre, la plupart des études étaient axées sur les adultes, particulièrement les adultes plus âgés. Relativement peu d'études ont porté sur les enfants, les adolescents et les jeunes adultes[1].

Les variations nationales en matière de force de préhension indiquent que les normes établies pour un pays ne s'appliquent pas à d'autres pays[2]. Au Canada, la force de préhension des personnes de 15 à 69 ans a été interprétée selon les normes du *Guide du conseiller en condition physique et habitudes de vie* (Guide du conseiller CPHV) en matière d'aptitudes musculosquelettiques, en vertu desquelles les valeurs de la force de préhension totale se divisent en cinq catégories d'évaluation des avantages pour la santé allant de « Excellent » à « Amélioration nécessaire »[8]. Toutefois, les méthodes et la population de référence utilisées pour dériver les normes de ce guide ne sont pas

Auteure : Suzy L. Wong (suzy.wong@canada.ca) travaille à la Division de l'analyse de la santé de Statistique Canada, à Ottawa (Ontario).

documentées. En outre, l'utilisation de la force de préhension totale (somme de la force de préhension de la main droite et de celle de la main gauche) ne correspond pas aux autres normes et ne permet pas de faire des comparaisons avec les études antérieures.

La présente analyse avait pour but d'élaborer, à partir des données de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé pour la période allant de 2007 à 2013, des équations de référence pour évaluer la force de préhension maximale de la main droite et de la main gauche des Canadiens de 6 à 79 ans, d'après une population en santé représentative à l'échelle nationale. Ces équations peuvent servir à déterminer les valeurs de référence aux fins d'évaluation de la force de préhension d'une personne en particulier.

Données et méthodes

Enquête canadienne sur les mesures de la santé

Les données sont tirées des trois premiers cycles de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS), une enquête permanente menée par Statistique Canada en partenariat avec l'Agence de la santé publique du Canada et Santé Canada. L'ECMS fournit des mesures directes de la santé complètes à l'échelle nationale pour la population à domicile. Elle comprend une interview du ménage sur place et une visite subséquente à un centre d'examen mobile (CEM). L'interview auprès du ménage a pour objet de recueillir des données démographiques et socioéconomiques, ainsi que des renseignements détaillés sur la santé, la nutrition et le mode de vie. La visite au CEM sert à la prise de mesures physiques directes, y compris la force de préhension, la taille et le poids. L'ECMS a reçu l'approbation déontologique du Comité d'éthique de la recherche de Santé Canada.

Au cours du cycle 1, qui s'est déroulé de mars 2007 à février 2009, des renseignements ont été recueillis auprès de participants de 6 à 79 ans. D'août 2009 à novembre 2011 et de janvier 2012 à décembre 2013, les cycles 2 et 3, respectivement, ont permis de recueillir des données auprès de participants de 3 à 79 ans. En tout, 16 606 personnes ont participé à la composante du CEM de l'un des trois cycles. Après correction des données pour tenir compte de la stratégie d'échantillonnage, le taux de réponse final des participants de 6 à 79 ans a été de 52,9 %. Des précisions sur l'enquête sont fournies à l'adresse Internet suivante : http://www.statcan.gc.ca/ecms.

Mesure de la force de préhension

La force de préhension a été mesurée à l'aide d'un dynamomètre à main. Les participants n'étaient pas admissibles s'ils avaient moins de 6 ans ou étaient atteints d'un problème de santé grave ou chronique faisant en sorte que le test de mesure de la force de préhension n'était pas sûr pour eux ou aurait donné des résultats non fiables ou non représentatifs de leur force de préhension habituelle.

La force de préhension a été mesurée au kilogramme (kg) près deux fois dans chaque main (en alternance) au moyen d'un dynamomètre à main Smedley III (Takei Scientific Instruments, Japon). La procédure de test était fondée sur le *Guide du conseiller en condition physique et habitudes de vie* (Guide du conseiller CPHV) (3e édition)[8]. Les participants ont effectué le test debout, les pieds légèrement écartés, en tenant le dynamomètre à la hauteur de la cuisse en ayant le bras tendu et éloigné du corps. On leur a demandé de serrer le dynamomètre le plus fort possible, en expirant. Les valeurs les plus élevées obtenues pour chaque main ont été retenues pour l'évaluation de la force de préhension de la main droite et de la main gauche. La force de préhension maximale correspondait à la valeur la plus élevée obtenue pour n'importe laquelle des deux mains, qui est moins susceptible qu'une moyenne d'être influencée par le nombre d'essais[9].

Autres mesures

L'âge correspond à l'âge autodéclaré à la visite au CEM. La taille a été mesurée au centième de centimètre près au moyen d'un stadiomètre numérique ProScale M150 (Accurate Technology Inc., Fletcher, États-Unis). Le poids a été mesuré au centième de kilogramme (kg) près au moyen d'une balance Mettler Toledo VLC, avec terminal Panther Plus (Mettler Toledo Canada, Mississauga, Canada). L'indice de masse corporelle (IMC) a été mesuré en kilogrammes par mètre carré.

Analyse statistique

Initialement, 16 572 participants étaient admissibles au test de mesure de la force de préhension. Les participants ont été exclus de l'analyse statistique s'ils avaient 80 ans au moment de la visite au CEM (n = 2); si les résultats du test de force de préhension correspondaient à une observation aberrante à l'inspection visuelle des nuages de points (n = 8); si les résultats du test n'ont pas été obtenus pour les deux mains (n = 135). Selon des études antérieures[3,7,10] et des analyses préliminaires, les personnes atteintes de certains problèmes chroniques ont une force de préhension significativement plus faible que celles de leurs pairs en santé. En conséquence, les participants ont été exclus s'ils étaient atteints d'asthme, de fibromyalgie, d'arthrite, d'hypertension (y compris s'ils avaient pris des médicaments contre l'hypertension au cours du mois précédent), de bronchite chronique, d'emphysème, de la maladie pulmonaire obstructive chronique, de diabète de type 2 ou d'une maladie cardiaque; s'ils avaient déjà eu une crise cardiaque; s'ils avaient le cancer ou étaient en rémission d'un cancer; s'ils avaient des séquelles d'un accident vasculaire cérébral; s'ils marchaient généralement avec difficulté et de l'aide mécanique; s'ils n'étaient pas en mesure de prendre et de manipuler de petits objets (n = 5 319). L'échantillon final comptait donc 11 108 personnes (5 438 hommes et 5 670 femmes).

Toutes les analyses étaient fondées sur des données pondérées à l'aide des poids d'échantillon de l'ECMS pour les cycles 1, 2 et 3 combinés[11]. Les statistiques descriptives ont été calculées à l'aide de la version 9.3 de SAS et de

la version 11 de SUDAAN. Les erreurs types, les coefficients de variation et les intervalles de confiance de 95 % ont été estimés par la méthode du *bootstrap*[12,13]. Le nombre de degrés de liberté a été fixé à 35 pour tenir compte du plan de sondage de l'ECMS[11].

Une régression quantile a été utilisée pour dériver les équations de référence pour les 5e, 10e, 25e, 50e, 75e, 90e et 95e centiles de la force de préhension maximale, de la main droite et de la main gauche pour les hommes et les femmes de 6 à 79 ans. La régression quantile permet d'estimer la médiane conditionnelle et les autres centiles, plutôt que la moyenne conditionnelle[14], et produit des estimations comparables à celles de la méthode des moindres carrés lorsqu'on l'utilise pour établir des courbes de croissance[15]. La régression quantile présente l'avantage de ne pas dépendre d'hypothèses concernant les distributions, comme une distribution normale, et est donc robuste à l'égard des valeurs aberrantes et de l'asymétrie[15]. Des modèles de régression polynomiale faisant appel à différentes combinaisons de puissances entières de l'âge, de la taille et du poids ont été évalués à l'aide de tests de Wald, de la somme des carrés des résidus, d'une représentation graphique des valeurs prédites et d'une comparaison des valeurs prédites et des valeurs observées des centiles.

D'après les résultats de ces analyses préliminaires, la force de préhension a été modélisée en fonction de l'âge, de l'âge au carré, de la taille, de la taille au carré et du poids pour les hommes, et en fonction de l'âge, de l'âge au carré, de la taille au carré et du poids pour les femmes. Une régression quantile a été effectuée à l'aide de la procédure QUANTREG dans la version 9.3 de SAS selon une méthode d'estimation des intervalles de confiance par rééchantillonnage à 500 répétitions.

Pour déterminer l'ajustement du modèle, des graphiques ont été dessinés à partir de trois ensembles de valeurs du 50e centile de la force de préhension maximale à chaque âge. Un des ensembles de valeurs faisait appel à une extension des courbes de croissance de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) adaptées pour le Canada[16] pour déterminer la taille et le poids médians selon l'âge et le sexe pour les 6 à 19 ans, pour les 20 à 79 ans, la taille et le poids médians ont été présumés constants. Ces valeurs pour la taille et le poids ont ensuite été utilisées dans les équations de référence pour obtenir des valeurs de la force de préhension (valeurs prédites de l'OMS). Un autre ensemble de valeurs a été obtenu en calculant la taille et le poids médians, selon l'âge et le sexe, de la population à l'étude et en les utilisant dans les équations de référence pour obtenir des valeurs de la force de préhension (valeurs prédites de l'ECMS). Le dernier ensemble de valeurs a été obtenu en calculant la force de préhension maximale médiane de la population à l'étude (valeurs observées). Les trois ensembles de valeurs ont ensuite été représentés graphiquement en fonction de l'âge.

Pour comparer la force de préhension maximale, la force de la main droite et la force de la main gauche, les valeurs du 50e centile ont été calculées à l'aide des valeurs des courbes de croissance de l'OMS[16] pour la taille et le poids médians selon l'âge et le sexe pour les 6 à 19 ans; la taille et le poids médians ont été présumés constants pour les personnes de 20 à 79 ans. Les valeurs de la force de préhension maximale et de la force de la main droite et de la main gauche ont été représentées graphiquement en fonction de l'âge.

Si la précision n'est pas essentielle et que la facilité d'utilisation est importante, un tableau des valeurs de référence pourrait être plus utile que le calcul de valeurs propres à chaque personne à l'aide des équations de référence. En conséquence, les valeurs de référence des 5e, 10e, 25e, 50e, 75e, 90e et 95e centiles de la force de préhension maximale ont été calculées à l'aide des valeurs des courbes de croissance de l'OMS[16] pour la taille et le poids médians selon l'âge et le sexe pour les 6 à 19 ans; la taille et le poids médians ont été présumés constants pour les personnes de 20 à 79 ans. Des valeurs de référence ont été calculées pour chaque âge pour les personnes de 6 à 19 ans, et par groupes d'âge de cinq ans pour les personnes de 20 à 79 ans.

Pour comparer les valeurs de référence de la présente étude à celles d'autres pays, les valeurs du 50e centile de la force de préhension maximale ont été fixées en fonction des courbes de croissance de l'OMS[16] de la façon décrite ci-dessus. Même si un grand nombre d'études ont produit des valeurs de référence pour les autres pays, seulement quatre ont été retenues aux fins de comparaison[17-20], en fonction de la taille de l'échantillon, d'une grande fourchette d'âge, du caractère représentatif, de la mesure de la force de préhension en kilogrammes ou en livres, et de la date de publication. Toutes les études retenues ont été faites dans des pays différents. Dans le cas des études présentant des valeurs de référence pour la main droite et la main gauche, les valeurs pour la main droite ont été retenues aux fins de comparaison. Dans le cas des études présentant des valeurs de référence selon le groupe d'âge, l'âge du milieu de la fourchette a été retenu comme point de données. Les valeurs ont ensuite été représentées graphiquement en fonction de l'âge.

Résultats

L'âge moyen de la population étudiée était de 35,1 ans (IC de 95 % : 34,6 à 35,6) pour les hommes et de 36,0 ans (IC de 95 % : 35,5 à 36,6) pour les femmes. L'IMC moyen s'établissait à 25,7 (IC de 95 % : 25,4 à 26,0) pour les hommes et à 26,0 (IC de 95 % : 25,5 à 26,5) pour les femmes. La force de préhension maximale des hommes était significativement supérieure à celle des femmes : 42,8 kg contre 26,2 kg (tableau 1).

Les coefficients des équations de référence des 5e, 10e, 25e, 50e, 75e, 90e et 95e centiles de la force de préhension maximale, de la main droite et de la main gauche sont présentés au tableau 2. Les valeurs de référence fondées sur ces équations sont présentées selon l'âge au tableau 3. Une comparaison des valeurs de référence fondée sur les valeurs prédites à l'aide des courbes de croissance de l'OMS[16] et des valeurs médianes de la

Tableau 1
Moyenne et écart-type de la force de préhension maximale en kilogrammes (kg), selon le sexe et le groupe d'âge, population à domicile en santé de 6 à 79 ans, Canada, territoires non compris, 2007 à 2013 (données combinées)

	Total				Hommes				Femmes			
		Intervalle de confiance de 95 %				Intervalle de confiance de 95 %				Intervalle de confiance de 95 %		
Groupe d'âge (années)	Moyenne (kg)	de	à	Écart-type	Moyenne (kg)	de	à	Écart-type	Moyenne (kg)	de	à	Écart-type
Total - 6 à 79 ans	**34,5**	**33,9**	**35,0**	**13,2**	**42,8**	**42,1**	**43,5**	**13,0**	**26,2 ****	**25,8**	**26,5**	**6,6**
6 à 11 ans	13,6	13,3	14,0	2,9	14,1	13,6	14,5	2,9	13,2 *	12,8	13,7	2,8
12 à 19 ans	31,2	30,5	31,8	8,0	36,7	35,6	37,7	8,4	25,6 **	25,0	26,1	4,1
20 à 39 ans	38,7	37,9	39,5	14,8	48,5	47,7	49,3	10,3	28,4 **	27,8	29,1	6,0
40 à 59 ans	37,7	36,9	38,5	14,6	47,5	46,3	48,6	9,9	28,2 **	27,6	28,8	6,5
60 à 79 ans	32,3	31,4	33,2	10,2	41,2	40,1	42,3	7,2	24,2 **	23,7	24,7	4,4

* valeur significativement différente de l'estimation pour les hommes ($p < 0,01$)
** valeur significativement différente de l'estimation pour les hommes ($p < 0,001$)
Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013 (données combinées).

Tableau 2
Coefficients des équations de référence pour certains centiles de la force de préhension maximale, de la main droite et de la main gauche des personnes de 6 à 79 ans, selon le sexe, d'après la population à domicile en santé, Canada, territoires non compris, 2007 à 2013 (données combinées)

	Force de préhension																	
	Maximum						Main droite						Main gauche					
Sexe et centile de la force de préhension	Ordonnée à l'origine	Âge	Âge²	Taille	Taille²	Poids	Ordonnée à l'origine	Âge	Âge²	Taille	Taille²	Poids	Ordonnée à l'origine	Âge	Âge²	Taille	Taille²	Poids
Hommes																		
5e	53,709	1,123	-0,013	-0,921	0,004	0,076	44,638	1,089	-0,013	-0,806	0,003	0,075	44,688	1,007	-0,012	-0,782	0,003	0,071
10e	50,786	1,098	-0,013	-0,887	0,004	0,078	45,134	1,041	-0,012	-0,818	0,004	0,069	46,105	1,040	-0,012	-0,817	0,003	0,075
25e	53,209	1,061	-0,012	-0,936	0,004	0,091	47,149	0,992	-0,012	-0,858	0,004	0,091	46,588	0,979	-0,011	-0,842	0,004	0,083
50e	50,164	1,076	-0,013	-0,915	0,004	0,100	50,441	1,049	-0,012	-0,924	0,004	0,106	46,955	1,025	-0,012	-0,862	0,004	0,106
75e	40,693	1,058	-0,013	-0,798	0,004	0,139	40,838	1,030	-0,012	-0,802	0,004	0,140	43,449	1,061	-0,013	-0,829	0,004	0,121
90e	35,128	1,092	-0,013	-0,727	0,004	0,170	40,950	1,127	-0,013	-0,815	0,004	0,150	46,441	1,074	-0,013	-0,881	0,004	0,149
95e	35,881	1,083	-0,013	-0,754	0,004	0,172	43,928	1,040	-0,012	-0,871	0,004	0,155	34,059	1,037	-0,012	-0,723	0,004	0,159
Femmes																		
5e	-8,951	0,478	-0,006	...	0,001	0,038	-9,393	0,448	-0,006	...	0,001	0,030	-8,717	0,437	-0,006	...	0,001	0,022
10e	-9,142	0,443	-0,006	...	0,001	0,046	-9,474	0,447	-0,006	...	0,001	0,042	-8,305	0,475	-0,006	...	0,001	0,031
25e	-8,657	0,435	-0,005	...	0,001	0,060	-9,348	0,420	-0,005	...	0,001	0,053	-8,633	0,435	-0,005	...	0,001	0,051
50e	-9,214	0,453	-0,006	...	0,001	0,069	-9,589	0,453	-0,006	...	0,001	0,065	-8,257	0,455	-0,006	...	0,001	0,063
75e	-8,697	0,483	-0,006	...	0,001	0,088	-8,449	0,485	-0,006	...	0,001	0,093	-8,187	0,455	-0,006	...	0,001	0,083
90e	-8,083	0,499	-0,006	...	0,001	0,118	-8,051	0,508	-0,006	...	0,001	0,110	-8,428	0,507	-0,006	...	0,001	0,100
95e	-7,352	0,555	-0,007	...	0,001	0,128	-7,430	0,556	-0,007	...	0,001	0,126	-7,496	0,555	-0,007	...	0,001	0,113

... n'ayant pas lieu de figurer
Notes : Âge en années, taille en centimètres (cm) et poids en kilogrammes (kg). Par exemple, la valeur de référence du 50e centile de la force de préhension maximale d'un homme de 45 ans mesurant 180 cm et pesant 90 kg se calcule comme suit : force de préhension maximale = 50,164 + (1,076 *(45)) + (-0,013* (45*45)) + (-0,915 * (180)) + (0,004 (180*180)) + (0,100*(90)).
Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013 (données combinées).

force de préhension maximale observées dans la population étudiée dans l'ECMS est illustrée à la figure 1.

La force de préhension augmentait de l'enfance à l'adolescence, pour atteindre un sommet entre 35 et 45 ans chez les hommes et entre 30 et 50 ans chez les femmes avant de diminuer. Les différences dans la force de préhension des hommes et des femmes étaient plus faibles durant l'enfance qu'à l'adolescence et à l'âge adulte.

Les valeurs prédites de la force de préhension maximale et de la force de préhension de la main droite et de la main gauche pour le 50e centile ont été comparées (figure 2). Chez les femmes, la main droite tend à être plus forte; chez les hommes, cette tendance était moins marquée. Chez les enfants, la force était comparable dans la main droite et dans la main gauche.

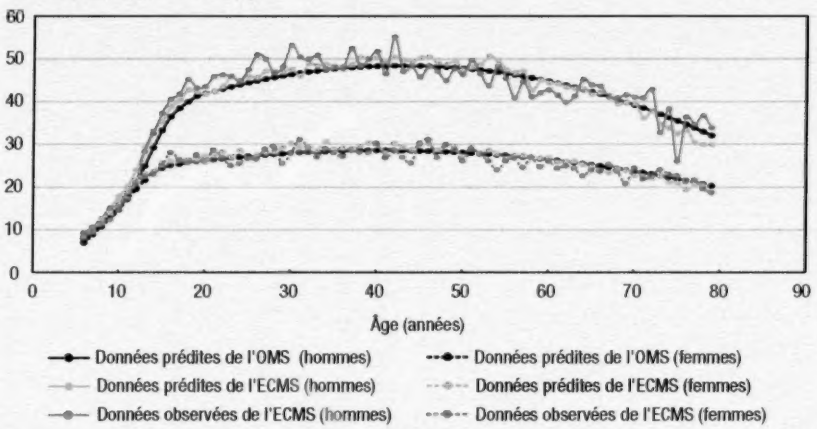
Les valeurs prédites par l'OMS pour le 50e centile de la force de préhension maximale ont été comparées aux résultats obtenus dans quatre autres pays[17-20] (figure 3). Les valeurs normales pour les hommes aux États-Unis[7] et en Grande-Bretagne[18] augmentaient à partir de l'enfance pour atteindre un sommet autour de 30 ans, puis diminuaient. Les valeurs normales obtenues dans l'ECMS augmentaient plus rapidement durant l'adolescence, puis plus lentement par la suite pour atteindre un sommet autour de 40 ans. Les valeurs normales de l'ECMS

étaient parmi les plus faibles pour les personnes de 20 à 30 ans, mais parmi les plus élevées pour les personnes de 40 ans ou plus. Les tendances chez les femmes étaient généralement comparables, sauf que les valeurs normales de l'ECMS n'augmentaient pas plus rapidement durant l'adolescence que les valeurs normales des autres études[17-20].

Discussion

À partir des données de l'ECMS pour 2007 à 2013, des équations de référence pour déterminer la force de préhension ont été élaborées pour les Canadiens de 6 à 79 ans. Ces équations peuvent servir à comparer la force de préhension mesurée d'une personne en particulier avec les valeurs prédites des 5e, 10e, 25e, 50e, 75e, 90e et 95e centiles de la force de préhension des personnes en santé du même groupe d'âge, du même sexe, de la même taille et du même poids. Contrairement

Figure 1
Force de préhension médiane (en kilogrammes) pour la population observée et prédite, selon l'âge, le sexe et la source des données prédites, équations de référence canadiennes pour la population en santé de 6 à 79 ans



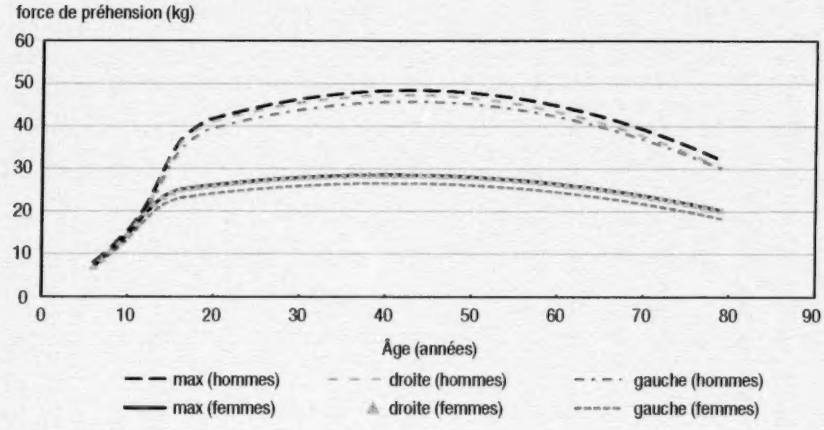
Notes : Données prédites de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) : d'après les équations de référence utilisant la taille et le poids médians des courbes de croissance de l'Organisation mondiale de la Santé adaptées pour le Canada[16].
Données prédites de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) : d'après les équations de référence utilisant la taille et le poids médians de la population à domicile en santé de 6 à 79 ans, Canada, territoires non compris, 2007 à 2013.
Données observées de l'ECMS : population à domicile en santé de 6 à79 ans, Canada, territoires non compris, 2007 à 2013
Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013 (données combinées).

Tableau 3
Valeurs de référence pour certains centiles de la force de préhension maximale (en kilogrammes), selon le sexe et l'âge, d'après les équations de référence pour les Canadiens de 6 à 79 ans

	Force de préhension maximale													
	Hommes							Femmes						
	Centile							Centile						
Âge (années)	5e	10e	25e	50e	75e	90e	95e	5e	10e	25e	50e	75e	90e	95e
6 ans	5,3	5,9	7,0	8,0	9,0	10,1	10,7	4,2	4,7	5,9	6,9	8,4	9,7	10,6
7 ans	6,2	7,0	8,3	9,6	11,0	12,4	13,1	5,7	6,3	7,6	8,8	10,4	11,8	12,7
8 ans	7,4	8,3	9,7	11,3	13,0	14,7	15,6	7,3	7,9	9,3	10,7	12,4	13,9	14,9
9 ans	8,9	9,9	11,5	13,4	15,5	17,4	18,4	8,7	9,5	10,9	12,5	14,3	16,0	17,0
10 ans	10,3	11,5	13,3	15,4	17,7	19,8	21,0	10,4	11,2	12,8	14,6	16,5	18,3	19,3
11 ans	12,3	13,6	15,6	18,1	20,8	23,2	24,6	12,4	13,3	15,0	17,1	19,1	21,0	22,1
12 ans	14,4	15,9	18,2	21,0	24,1	26,7	28,4	14,2	15,3	17,2	19,5	21,7	23,8	24,9
13 ans	17,3	18,9	21,6	24,9	28,4	31,3	33,3	15,9	17,0	19,0	21,5	24,0	26,2	27,4
14 ans	20,5	22,3	25,5	29,1	33,1	36,3	38,6	17,3	18,5	20,6	23,3	25,8	28,2	29,4
15 ans	23,6	25,6	29,1	33,2	37,4	41,0	43,5	18,2	19,4	21,6	24,4	27,0	29,4	30,7
16 ans	26,1	28,2	32,1	36,4	40,9	44,7	47,4	18,7	20,0	22,2	25,0	27,7	30,2	31,6
17 ans	27,8	30,0	33,9	38,4	43,1	47,0	49,8	19,0	20,3	22,5	25,3	28,0	30,6	32,0
18 ans	29,1	31,3	35,3	39,9	44,7	48,7	51,6	19,3	20,6	22,8	25,6	28,4	30,9	32,3
19 ans	30,3	32,5	36,6	41,2	46,1	50,2	53,2	19,6	20,8	23,0	25,9	28,7	31,3	32,7
20 à 24 ans	32,0	34,2	38,2	42,9	47,7	51,9	54,8	20,2	21,5	23,7	26,6	29,4	32,0	33,5
25 à 29 ans	34,3	36,5	40,5	45,2	49,9	54,2	57,1	21,1	22,3	24,6	27,5	30,3	32,9	34,6
30 à 34 ans	35,9	38,2	42,1	46,9	51,5	55,8	58,7	21,7	22,9	25,2	28,1	31,0	33,6	35,3
35 à 39 ans	36,9	39,2	43,2	47,9	52,5	56,8	59,7	22,0	23,2	25,5	28,4	31,3	34,0	35,7
40 à 44 ans	37,2	39,7	43,6	48,4	52,9	57,2	60,0	21,9	23,2	25,6	28,5	31,4	34,0	35,8
45 à 49 ans	36,9	39,4	43,4	48,1	52,6	56,9	59,7	21,6	23,0	25,4	28,3	31,1	33,7	35,5
50 à 54 ans	35,9	38,5	42,5	47,3	51,7	56,0	58,8	21,0	22,5	25,0	27,8	30,5	33,1	34,9
55 à 59 ans	34,2	37,0	41,1	45,9	50,1	54,4	57,2	20,0	21,7	24,2	27,0	29,7	32,2	33,9
60 à 64 ans	31,8	34,9	39,0	43,8	48,0	52,1	55,0	18,7	20,6	23,3	25,9	28,5	31,0	32,6
65 à 69 ans	28,8	32,1	36,3	41,1	45,2	49,2	52,1	17,2	19,2	22,0	24,6	27,1	29,5	30,9
70 à 74 ans	25,1	28,6	33,0	37,7	41,8	45,7	48,6	15,3	17,6	20,5	23,0	25,3	27,7	28,9
75 à 79 ans	20,7	24,5	29,1	33,7	37,8	41,5	44,4	13,1	15,7	18,7	21,1	23,3	25,5	26,6

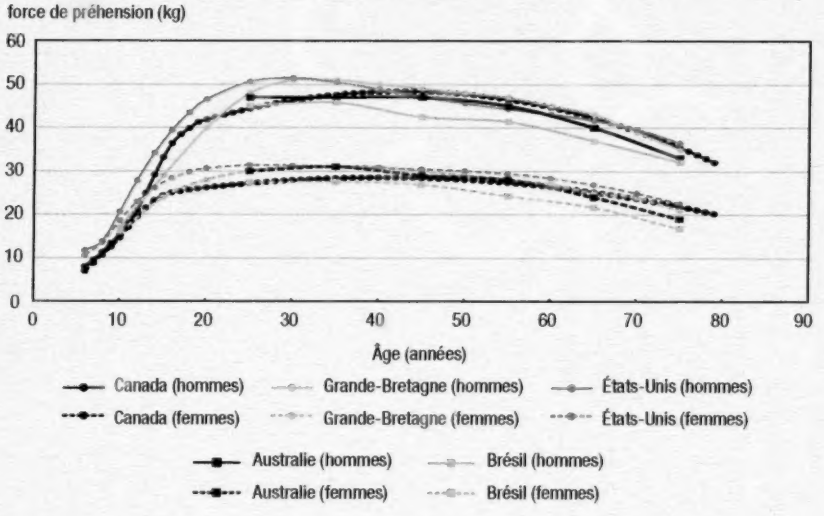
Note : Les équations de référence utilisent les valeurs médianes de la taille et du poids tirées des courbes de croissance de l'Organisation mondiale de la Santé adaptées pour le Canada[16].
Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013 (équations de référence).

Figure 2
Force de préhension maximale, de la main droite et de la main gauche (en kilogrammes), selon l'âge et le sexe, d'après les équations de référence du 50e centile pour les Canadiens de 6 à 79 ans



Note : Les équations de référence utilisent les valeurs médianes de la taille et du poids tirées des courbes de croissance de l'Organisation mondiale de la Santé adaptées pour le Canada[16].
max = force de préhension maximale
droite = force de préhension de la main droite
gauche = force de préhension de la main gauche
Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013 (équations de référence).

Figure 3
Valeurs de référence de la force de préhension moyenne et médiane (en kilogrammes) pour certains pays, selon l'âge et le sexe, certaines années, 2007 à 2015



Sources : Canada (Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2013); Grande-Bretagne[16]; États-Unis[17]; Australie19; Brésil[20]

aux valeurs de référence antérieures, les équations vont de l'enfance à l'âge adulte avancé et sont fondées sur un grand échantillon de personnes en santé représentatif à l'échelle nationale.

Les tendances des valeurs normales de la force de préhension au cours de la vie pour les hommes et les femmes correspondaient aux résultats d'autres études[2,17,18]. Les hommes étaient plus forts que les femmes, bien que les écarts aient été plus faibles durant l'enfance qu'à l'adolescence et à l'âge adulte.

La relation avec l'âge était curvilinéaire. La force de préhension augmentait entre l'enfance et l'adolescence, atteignait un sommet à la moitié de la vie adulte, puis diminuait. L'âge auquel la force de préhension était la plus élevée variait d'une étude à l'autre. Les valeurs normales de l'ECMS les plus élevées pour les hommes s'observaient entre 40 et 44 ans, ce qui correspond à la fourchette de 20 à 49 ans obtenue par Massey-Westropp et coll.[19] mais constitue une tranche d'âge légèrement plus élevée que les âges de 30 ans[17], de 30 à 39 ans[20] et de 29 à 39 ans[18] obtenus dans d'autres études. Pour les femmes, les valeurs normales les plus élevées de l'ECMS étaient dans la fourchette de 30 à 49 ans, un résultat qui se compare à ceux d'autres études montrant un sommet entre 30 et 39 ans[19,20] et entre 26 et 42 ans[18], mais légèrement supérieur à la fourchette de 25 à 30 ans obtenue dans d'autres études[18].

Les valeurs prédites de l'OMS et celles de l'ECMS se rapprochaient des valeurs médianes observées pour la force de préhension maximale. Les valeurs étaient les plus semblables pour les enfants, et se ressemblaient généralement plus pour les femmes que pour les hommes. Les valeurs observées variaient plus d'un âge à l'autre pour les hommes que pour les femmes. Chez les adolescents de sexe masculin, les valeurs prédites de l'OMS étaient légèrement inférieures aux valeurs prédites et observées de l'ECMS. Cela porte à croire que la taille et le poids médians des adolescents en santé faisant l'objet de la présente étude dépassaient légèrement la taille et le poids médians des courbes de croissance de l'OMS[16].

Ce que l'on sait déjà sur le sujet

- La force de préhension est une mesure de la force musculaire globale et a été associée à l'incapacité, à la morbidité et à la mortalité.
- Des données normatives sont utilisées pour interpréter la force de préhension mesurée chez une personne en particulier, mais il n'existe pas de valeurs de référence pour une grande fourchette d'âge de la population canadienne.

Ce qu'apporte l'étude

- À partir d'un grand échantillon représentatif à l'échelle nationale, on a élaboré des équations de référence pour la force de préhension des Canadiens, de l'enfance à un âge adulte avancé.
- Ces équations peuvent servir à déterminer les valeurs de référence pour une personne d'un âge, d'un sexe, d'une taille et d'un poids donnés.

Pour les hommes, les valeurs prédites de l'OMS étaient un peu plus faibles que les valeurs observées pour les personnes de 20 à 40 ans et un peu plus élevées que les valeurs observées pour les personnes de 40 à 60 ans. Les valeurs prédites de l'OMS étaient aussi un peu plus élevées que les valeurs prédites de l'ECMS pour les personnes de 70 ans et plus. Ces différences peuvent être attribuables en partie à l'utilisation d'une valeur fixe pour la taille et le poids tout au long de l'âge adulte pour les valeurs prédites de l'OMS, et pourraient indiquer que la taille et le poids médians variaient selon l'âge chez les adultes étudiés. Toutefois, dans l'ensemble, les équations de référence correspondent relativement bien aux mesures de la force de préhension observées.

Les résultats de la comparaison entre les valeurs normales de la force de préhension maximale et de la force de préhension de la main droite et de la main gauche étaient conformes à ceux obtenus dans le cadre d'études antérieures[21]. Pour la grande majorité des personnes droitières, la main droite tend à être plus forte. En revanche, une proportion substantielle des personnes gauchères avaient une force de préhension plus élevée dans la main droite que dans la main gauche[21]. La différence dans la force des deux mains a tendance à être plus grande chez les personnes droitières[22]. Les hommes sont aussi légèrement plus susceptibles que les femmes d'être gauchers[23]. En conséquence, on peut s'attendre à ce que les valeurs normales de la force de préhension maximale se rapprochent plus de la force de préhension de la main droite que de celle de la main gauche, en particulier chez les femmes.

Même s'il pourrait être plus exact de présenter les valeurs normales selon les deux mains et selon la main dominante, puisqu'environ 90 % des gens sont droitiers[24], les échantillons étaient généralement trop petits pour ce faire[19,25,26]. En conséquence, les valeurs normales ont été publiées pour la main droite et la main gauche, ou pour la main dominante et la main non dominante, mais pas à la fois en fonction des côtés droit et gauche et de la dominance. Comme la main dominante n'a pas été déterminée dans le cadre de l'ECMS, les valeurs normales sont présentées selon les côtés gauche et droit. Si une main spécifique présente un intérêt particulier, par exemple pour évaluer le résultat d'une chirurgie à la main, des valeurs normales distinctes pour chaque main peuvent être utiles. Toutefois, dans la plupart des cas, l'utilisation des valeurs normales de la force de préhension maximale permet d'éliminer l'inexactitude associée aux valeurs normales présentées selon les côtés gauche et droit ou selon la main dominante.

Quand on a utilisé les données des courbes de croissance de l'OMS[16] dans l'équation de référence du 50e centile, les valeurs correspondaient aux valeurs normales obtenues dans d'autres études[17-20]. Les différences pourraient être attribuables en partie au fait que les valeurs normales sont fondées sur des données pour les États-Unis[17], la Grande-Bretagne[18], l'Australie[19] et le Brésil[20]. D'autres recherches antérieures[2] ont déjà constaté des différences entre les valeurs normales de différents pays, ce qui soutient l'idée que les valeurs normales devraient être propres à chaque pays.

Les différences entre les valeurs normales pourraient aussi refléter la composition des échantillons étudiés. Dans la présente étude, les participants qui avaient une maladie chronique ou un autre problème susceptible d'influer sur la force de préhension ont été exclus. Au contraire, Peterson et Krishnan[17] et Dodds et coll.[18] n'ont pas exclu de participants pour obtenir un échantillon de personnes en santé. Massy-Westropp et coll.[19] et Schlussel et coll.[20] ont quant à eux exclu les personnes ayant certains problèmes de santé, comme une douleur ou de l'arthrose à la main, mais les critères d'exclusion n'étaient pas aussi rigoureux que ceux de la présente étude. La plus forte prévalence de problèmes chroniques comme les maladies cardiaques, le diabète de type 2 et la maladie pulmonaire obstructive chronique aux âges plus avancés pourrait expliquer pourquoi les valeurs prédites de l'OMS pour l'ECMS étaient plus élevées que pour les autres valeurs normales pour les personnes de 40 ans et plus.

La manière dont les valeurs normales ont été dérivées diffère également. Peterson et Krishnan[17] et Dodds et coll.[18] ont modélisé la force de préhension en fonction de l'âge, tandis que Massy-Westropp et coll.[19] et Schlussel et coll.[20] ont calculé la force de préhension moyenne à partir de la population échantillonnée. Les équations de référence de l'ECMS tiennent compte de l'âge, de la taille et du poids. Les valeurs médianes de la taille et du poids tirées des courbes de croissance de l'OMS[16] ont été utilisées pour prédire des valeurs à représenter graphiquement aux fins de comparaison avec d'autres valeurs normales. Les valeurs obtenues ne représentent donc pas le 50e centile de la totalité de la population canadienne, mais plutôt le 50e centile d'une population canadienne en santé ayant la taille et le poids médians des courbes de croissance de l'OMS[16]. Les valeurs médianes de la force de préhension pour l'ensemble de la population

canadienne varieraient dans la même mesure que la taille et le poids s'écartent des valeurs des courbes de croissance de l'OMS, et selon l'inclusion des personnes ayant une maladie chronique ou un autre problème influant sur la force de préhension.

La position dans laquelle la mesure est prise influe sur les résultats du test de force de préhension. L'American Society of Hand Therapists (ASHT) recommande de prendre la mesure en position assise, en tenant le coude plié à 90°[27]. Dans le cadre de l'ECMS, toutefois, la force de préhension a été mesurée en vertu du protocole du Guide du conseiller CPHV, qui précise que le participant doit être debout et avoir le bras tendu. En position debout, il est possible d'exercer une force de préhension plus élevée qu'en position assise, mais les études concernant l'effet de l'angle du coude ne donnent pas de résultats concluants[2]. Bien que de nombreuses études aient adopté la position recommandée par l'ASHT, d'autres ne l'ont pas fait[2]. La position de mesure utilisée dans l'ECMS correspond à celle qui a été utilisée dans le cadre d'enquêtes nationales antérieures[17,28] et qui est recommandée par la Société canadienne de physiologie de l'exercice pour les évaluations de la condition physique[8].

Les équations de référence élaborées dans le cadre de la présente étude ne s'appliquent qu'aux personnes de 6 à 79 ans. Il s'agit d'une limite, particulièrement en raison de l'intérêt que présente la force de préhension des adultes plus âgés sur le plan clinique et pronostique[1,5]. Pour dériver des équations de référence qui incluent les enfants de moins de 6 ans et les personnes de plus de 79 ans, il faudrait recueillir des données supplémentaires sur la force de préhension mesurée à l'aide d'un dynamomètre et d'un protocole similaire.

Des valeurs normatives permettent de comparer la force de préhension par rapport à une population de référence. La présente étude propose des équations et des valeurs de référence pour les 5e à 95e centiles, comme d'autres études[17,18]. Le 5e centile a été proposé comme point de référence pour une force de préhension anormalement faible[29]. Toutefois, d'autres études sont nécessaires pour déterminer sa pertinence clinique et sa valeur aux fins de pronostic.

Mot de la fin

Les données de l'ECMS de 2007 à 2013 ont permis d'élaborer des équations de référence pour la force de préhension des Canadiens de 6 à 79 ans. Ces équations peuvent servir à comparer la force de préhension mesurée chez une personne en particulier à la force de préhension prédite d'une personne en santé du même âge, du même sexe, de la même taille et du même poids. Contrairement aux valeurs de référence antérieures, ces équations de référence sont fondées sur un grand échantillon de personnes de 6 à 79 ans représentatif à l'échelle nationale. ■

Références

1. R.W. Bohannon, « Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry », *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 18, 2015, p. 465-570.
2. E. Innes, « Handgrip strength testing: A review of the literature », *Australian Occupational Therapy Journal*, 46, 1999, p. 120-140.
3. A.G. Mainous III, R.J. Tanner, S.D. Anton et A. Jo, « Grip strength as a marker of hypertension and diabetes in healthy weight adults », *American Journal of Preventive Medicine*, 49(6), 2015, p. 850-858.
4. D.P. Leong, K.K. Teo, S. Rangarajan *et al.*, « Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study », *Lancet*, 386, 2015, p. 266-273.
5. R.W. Bohannon, « Hand grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults », *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31, 2008, p. 3-10.
6. V. Mathiowetz, N. Kashman, G. Volland *et al.*, « Grip and pinch strength: normative data for adults », *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66, 1985, p. 69-72.
7. A.M. Yorke, A.B. Curtis, M. Shoemaker et E. Vangsnes, « Grip strength values stratified by age, gender, and chronic disease status in adults aged 50 years and older », *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 38, 2015, p. 115-121.
8. Société canadienne de physiologie de l'exercise, *The Canadian Physical Activity, Fitness and Lifestyle Approach, Third Edition*, Ottawa, Société canadienne de physiologie de l'exercise, 2003.
9. H.C. Roberts, H.J. Denison, H.J. Martin *et al.*, « A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach », *Age and Ageing*, 40, 2011, p. 423-429.
10. F. Cortopassi, M. Divo, V. Pinto-Plata et B. Celli, « Resting handgrip force and impaired cardiac function at rest and during exercise in COPD patients », *Respiratory Medicine*, 105, 2011, p. 748-754.
11. Statistique Canada, *Instructions pour la combinaison de multiples cycles de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS)*, Statistique Canada, Ottawa, 2015.
12. J.N.K. Rao, C.F.J. Wu et K. Yue, « Quelques travaux récents sur les méthodes de rééchantillonnage applicables aux enquêtes complexes », *Techniques d'enquête*, 18(2), 1992, p. 225-234 (Statistique Canada, nº 12-001 au catalogue).
13. K.F. Rust et J.N.K. Rao, « Variance estimation for complex surveys using replication techniques », *Statistical Methods in Medical Research*, 5(3), 1996, p. 281-310.
14. R. Koenker et G. Bassett, « Regression quantiles », *Econometrica*, 46, 1978, p. 33-50.
15. Y. Wei, A. Pere, R. Koenker et X. He, « Quantile regression methods for reference growth charts », *Statistics in Medicine*, 25, 2006, p. 1369-1382.
16. S. Lawrence, E. Cummings, J.P. Chanoine *et al.*, « Canadian Pediatric Endocrine Group extension to WHO growth charts: why bother? », *Paediatrics and Child Health*, 18, 2013, p. 295-297.
17. M.D. Peterson et C. Krishnan, « Growth charts for muscular strength capacity with quantile regression », *American Journal of Preventive Medicine*, 2015, publié en ligne avant la version imprimée.
18. R.M. Dodds, H.E. Syddall, R. Cooper *et al.*, « Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies », *PLoS ONE*, 9(12), 2014, p. e113637. doi: 10.1371/journal.pone.0113637.
19. N.M. Massy-Westropp, T.K. Gill, A.W. Taylor *et al.*, « Hand grip strength: age and gender stratified normative data in a population-based study », *BMC Research Notes*, 4, 2011, p. 127.
20. M.M. Schlussel, L.Z. dos Anjos, M.T.L.de Vasconcellos et G. Kac, « Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study », *Clinical Nutrition*, 27, 2008, p. 601-607.
21. R.W. Bohannon, « Grip strength: a summary of studies comparing dominant and nondominant limb measurements », *Perceptual and Motor Skills*, 96, 2003, p. 728-730.
22. P. Peterson, M. Petrick, H. Connor et D. Conklin, « Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule », *American Journal of Occupational Therapy*, 43, 1989, p. 444-447.
23. M. Papadatou, M. Martin, M.R. Munafo et G.V. Jones, « Sex differences in left-handedness: a meta-analysis of 144 studies », *Psychological Bulletin*, 134, 2008, p. 677-699.
24. R. Oldfield, « The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory », *Neuropsychologia*, 9, 1971, p. 97-113.
25. U. Puh, « Age-related and sex-related differences in hand and pinch grip strength in adults », *International Journal of Rehabilitation Research*, 33, 2010, p. 4-11.
26. M.B. Budziareck, R.R.P. Duarte et M.C. Barbosa-Silva, « Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects », *Clinical Nutrition*, 27, 2008, p. 357-362.
27. E.E. Fess, « Grip strength », dans *Clinical Assessment Recommendations, Second Edition*, publié sous la direction de J.S. Cassonova, Chicago, American Society of Hand Therapists, 1992, p. 41-45.
28. T. Stephen et C.L. Craig, « Fitness and activity measurement in the 1981 Canada Fitness Survey », dans *Assessing Physical Fitness and Activity Patterns in General Population Surveys*, publié sous la direction de T. Drury, Pub. No. (PHS) p. 89-1253, Hyattsville, Maryland, National Center for Health Statistics, 1989.
29. M.A. Spruit, M.J.H. Sillen, M.T.J. Groenen *et al.*, « New normative values for handgrip strength: results from the UK Biobank », *Journal of the American Medical Directors Association*, 2013, p.775.e5-775.e11.